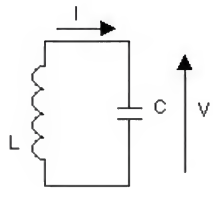


La ecuación diferencial que se cumple en un oscilador armónico es la siguiente:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + w_0^2 y(t) = 0 \longrightarrow \frac{d^2y(t)}{dt^2} = -w_0^2 y(t)$$

El Voltage en un circuito LC sin pérdidas, por ejemplo, cumple esta ecuación.



Condensador:  $I(t) = C \frac{dV(t)}{dt}$  , Inductancia:  $V(t) = -LC \frac{dI(t)}{dt}$

$$V(t) = -LC \frac{d^2V(t)}{dt^2} \longrightarrow L \frac{d^2t}{dt^2} = -\frac{1}{C} V(t)$$

Otro ejemplo sería el movimiento armónico simple de un muelle o resorte:

Ley de Newton:  $F = ma = m \frac{dv(t)}{dt} = m \frac{d^2y(t)}{dt^2} = -ky(t)$  , (Ley de Hooke:  $F = -ky$ )

Las únicas funciones reales cuya segunda derivada es la misma función con signo opuesto son el seno y el coseno. Así, la solución generales la siguiente:

$$y(t) = A \cos(w_0 t + \phi) + \frac{1}{w_0} \frac{dy(0)}{dt} \sin(w_0 t + \phi)$$

$$\beta = \frac{dy(0)}{dt} , w_0 = 2\pi f_0$$

$$y(t) = A \cos(w_0 t + \phi) + \frac{\beta}{w_0} \sin(w_0 t + \phi)$$

Condiciones iniciales:

$$\phi = 0 , \text{ Fase inicial}$$

$$y(\phi) = A , \text{ Amplitud máxima}$$

$$\frac{dy(0)}{dt} = 0$$

Solución específica aplicando las condiciones iniciales:

$$y(t) = A \cos(w_0 t + \phi)$$

Solución gráfica (ecuación de onda) mediante el software "Grapher" (MacOS):

$$y'' = -y , y(\phi) = 1, y' = 0$$

